

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
ALINE PEGORARO

**INSERÇÃO DA CANOLA EM SISTEMA DE CULTIVO NA MICROREGIÃO DE
CURITIBANOS-SC**

CURITIBANOS
2016

ALINE PEGORARO

**INSERÇÃO DA CANOLA EM SISTEMA DE CULTIVO NA MICROREGIÃO DE
CURITIBANOS-SC**

Trabalho apresentado como requisito para a avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, do curso de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Luiz Fioreze

**CURITIBANOS
2016**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pegoraro, Aline

INSERÇÃO DA CANOLA EM SISTEMA DE CULTIVO NA MICROREGIÃO
DE CURITIBANOS-SC / Aline Pegoraro ; orientador, Samuel
Luiz Fioreze - Curitiba, SC, 2016.

38 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitiba. Graduação em Agronomia.

Inclui referências

1. Agronomia. 2. Sistema de cultivo. 3. Safrinha. 4.
Canola. I. Fioreze, Samuel Luiz. II. Universidade Federal
de Santa Catarina. Graduação em Agronomia. III. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia
Rodovia Ulysses Gaboardi km3
CP: 101 CEP: 89520-000 - Curitibanos - SC
TELEFONE (048) 3721-2178 E-mail: agronomia.cbs@contato.ufsc.br.

ALINE PEGORARO

INSERÇÃO DA CANOLA EM SISTEMA DE CULTIVO NA MICRORREGIÃO DE CURITIBANOS - SC

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao
Colegiado do Curso de Agronomia, do Campus
Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Samuel Luiz Fioreze

Data da defesa: 03 de Fevereiro de 2016

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientador: Samuel Luiz Fioreze
Titulação: Doutorado
Área de concentração em Agricultura
Universidade Federal de Santa Catarina

Membro Titular: Eduardo Leonel Bottega
Titulação: Doutorado
Área de concentração em Mecanização Agrícola
Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina

Membro Titular: Leosane Cristina Bosco
Titulação: Doutorado
Área de concentração em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina

Local: Universidade Federal de Santa Catarina
Campus de Curitibanos

*Dedico esse trabalho ao meu filho Bernardo que,
mesmo tão pequeno, tem me ensinado que tudo e todos
na vida têm seu tempo e que vale muito a pena esperar.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais Celso e Maria, e à minha irmã Angélica pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Ao meu namorado Luiz Marcelo, pessoa com quem amo compartilhar a vida. Obrigada pelo carinho, paciência, ajuda e pela sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre.

Ao meu orientador Dr. Samuel Luiz Fioreze por transmitir seus conhecimentos e por fazer desse trabalho uma experiência positiva, sempre estando ali me orientando e dedicando parte do seu tempo a mim.

Aos amigos, pelo companheirismo, apoio e ajuda.

Muito obrigada à todos!

RESUMO

Canola é uma oleaginosa cultivada principalmente na região sul e que vem apresentando adaptação a regiões com menores índices pluviométricos e temperaturas elevadas. A tropicalização da canola traz a possibilidade da utilização da cultura no cultivo de safrinha na região do planalto serrano de Santa Catarina, aproveitando a janela de cultivo deixada entre a colheita da safra de verão (soja e feijão) e o plantio da safra de inverno (trigo ou pastagem). Esse trabalho tem por objetivo avaliar a adaptação de três híbridos de canola às condições de safrinha, apresentar a influência das épocas de semeadura no desenvolvimento e produtividade das cultivares utilizadas na safra de verão e dos híbridos de canola. O experimento foi realizado na fazenda experimental da UFSC - Campus Curitibanos. A semeadura da safra de verão foi realizada em duas épocas (10 de outubro e 10 de novembro), após a colheita foi realizada a semeadura da canola para três híbridos Hyola 433, 61 e 76. A semeadura de canola em sucessão ao feijão semeado em 10 de outubro apresentou potencial de cultivo, principalmente pelo híbrido Hyola 433. A ocorrência de geadas inviabilizou a colheita de canola para as demais épocas de semeadura.

Palavras chaves: Épocas de semeadura; *Brassica napus* L.; Aclimatização.

ABSTRAT

Canola is an oilseed crop grown mainly in the southern region and has shown adaptation to areas with lower rainfall and high temperatures. The canola tropicalization brings the possibility of using the culture in the off-season cultivation in the mountainous plateau region of Santa Catarina, taking advantage of the growing window left between the harvest of summer crops (soybeans and beans) and the planting of the winter crop (wheat or pasture). The paper has the objectives of evaluating the adaptation of three canola hybrids in the off-season climate conditions and to show the influence of sowing dates on development and yield of the crops used in the summer season and the three canola hybrids. The experiment was conducted at UFSC's experimental farm - Campus Curitibanos. The sowing of summer crops was conducted in two dates (October 10th and November 10th), after the harvest was carried out sowing of three canola hybrids: Hyola 433, 61 and 76. Canola sowing in succession to sown beans on October 10th showed potential for cultivation, mainly by hybrid Hyola 433. The occurrence of frost prevented the canola harvest for the other sowing dates.

Key words: planting seasons; *Brassica napus* L .; Acclimatization.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	JUSTIFICATIVA	10
1.1.1	Objetivo Geral	10
1.1.2	Objetivos específicos	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1	A CULTURA DA CANOLA	11
2.2	COMPOSIÇÃO E USOS	12
2.3	EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS DA CULTURA DA CANOLA.	13
3	MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	16
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	16
3.3	INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	17
3.3.1	Safr de verão.....	17
3.3.2	Safrinha de canola	18
3.4	AVALIAÇÕES.....	19
3.4.1	Avaliações safr de verão	19
3.4.2	Avaliações na safrinha.....	19
3.4.3	Componentes da produção e produtividade	19
3.4.4	Análise estatística	20
4	RESULTADO E DISCUSSÃO	21
4.1	SAFRA DE VERÃO.....	21
4.1.1	Caracterização dos ciclos das plantas de feijão e soja.	21
4.1.2	Componentes da produção e produtividade	23
4.1.3	Considerações finais safr de verão	25
4.2	SAFRINHA DE CANOLA.....	25

4.2.1	Avaliação do ciclo e desenvolvimento dos híbridos de canola.	25
4.2.2	Avaliação da produtividade e parâmetros biométricos da cultura da canola.	29
4.2.3	Considerações finais safrinha	34
5	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	36
	APÊNDICES	38

1 INTRODUÇÃO

A época ideal de semeadura é composta por um conjunto de fatores ambientais que exercem influência tanto na produtividade quanto na arquitetura e desenvolvimento da planta. A necessidade da espécie a ser semeada e a disponibilidade de recursos do ambiente são fatores que devem ser considerados ao optar por uma determinada época de semeadura, dessa forma, os possíveis riscos associados às culturas são quantificados permitindo distribuí-las nos melhores locais e épocas de semeadura, diminuindo os riscos de perda de produtividade (TOMM et al., 2009).

A escolha por uma determinada época de semeadura traz consigo a combinação entre fenologia da cultura e a distribuição dos elementos do clima na região de produção que poderá influenciar a produtividade durante o ciclo da cultura. Para a canola, cultura recente no cenário agrícola do país, tem-se a necessidade da identificação de manejos que permitam explorar o potencial genético dos híbridos existentes no mercado. Dessa forma, identificar a melhor época de semeadura passa a ser um importante aspecto de manejo na cultura da canola por explorar tanto os recursos ambientais quanto os recursos genéticos dos híbridos (LUZ, 2011).

Um dos principais fatores de risco para o cultivo da canola na região do planalto Serrano de Santa Catarina é a ocorrência de geadas. A geada é prejudicial à canola no estágio de plântula e durante o florescimento (TOMM et al., 2009). Portanto, tem-se a necessidade de alocar a semeadura da canola em uma época que coincida a ausência de geadas com esses estágios de desenvolvimento nos quais a cultura é sensível a esse fator climático. Em Santa Catarina, no município de Campos Novos, produtores apostaram na cultura da canola na safra de inverno 2014, tendo um aumento em área plantada de aproximadamente 500% se comparado à safra de 2013. No entanto, com a oscilação brusca de temperatura que a região vem apresentando, as áreas plantadas sofreram com a geada, o que comprometeu completamente a produtividade da canola e o lucro do produtor. Tendo em vista isso, a semeadura da canola em fevereiro, na região do planalto Serrano de Santa Catarina, pode minimizar os riscos de geadas na cultura, evitando, dessa forma, que a produtividade seja comprometida.

1.1 JUSTIFICATIVA

A canola é uma oleaginosa que vem sendo incorporada aos sistemas de rotação de culturas no país, principalmente na região Sul onde apresenta boa adaptação as características edafoclimáticas existentes. Porém, mesmo sendo uma cultura típica de regiões mais frias vem, aos poucos, ganhando espaço no Cerrado brasileiro devido a sua adaptação às condições climáticas dessa região, onde a disponibilidade de água é menor e as temperaturas são mais elevadas. Este processo de adaptação da canola ao cerrado brasileiro vem sendo chamado de tropicalização, tornando a cultura uma opção viável para o cultivo em safrinha.

A região Serrana de Santa Catarina, onde está localizado o município de Curitibanos, possui uma janela de cultivo não aproveitada entre os meses de fevereiro/março e junho/julho, que representa o período entre a colheita das culturas da soja e feijão até a semeadura do trigo. Conhecendo o potencial de adaptação da canola em condição de temperaturas mais elevadas, existe a possibilidade de cultivo da espécie nesta janela, permitindo ainda ao produtor realizar a semeadura de trigo ou pastagem de inverno posterior à colheita da canola.

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a inserção da canola em sistema de cultivo na microrregião de Curitibanos-SC.

1.1.2 Objetivos específicos

Avaliar a influência das épocas de semeadura no desenvolvimento e produtividade do feijão e soja.

Avaliar a influência da época de semeadura no desenvolvimento e na produtividade de híbridos de canola;

Avaliar a viabilidade de uma safrinha de canola em sucessão com soja e feijão na região de Curitibanos;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A CULTURA DA CANOLA

A canola é uma espécie oleaginosa resultante do melhoramento genético principalmente de *Brassica napus* e *Brassica campestris*, com objetivo de diminuir o teor de ácido erúico e glicosinolatos melhorando sua palatabilidade e digestibilidade (ESTEVEZ et al., 2013). Pertence a família das Brassicaceas e ao gênero *Brassica* (TOMM, 2007), o qual engloba, também, outras espécies cultivadas para uso hortícola, forrageiros e para a produção de óleos e condimentos (TOMM, 2006).

A canola é uma planta anual com habito de crescimento indeterminado, ou seja, possui uma haste principal, com porte variável de 0,5 a 1,7 metros, que apresenta crescimento contínuo, numa sucessão de nós e entrenós, as inflorescências desenvolvem-se nas axilas das folhas, e a floração inicia-se da base para o ápice da planta. O sistema radicular é do tipo pivotante com ramificações laterais expressivas. Até o início da elongação do caule as folhas inferiores da planta são pecioladas e formam roseta, após a elongação as folhas que passam a ser emitidas são lanceoladas e abraçam parcialmente a haste. As flores são formadas por quatro pétalas alocadas em forma de cruz, seis estames e o pistilo, são pequenas, amarelas e agrupam-se em cachos (GARCÍA, 2007).

Em caso de intempéries, a duração do período de floração, o qual varia de acordo com a cultivar, pode determinar a manutenção da produtividade por meio da substituição da florada perdida por novas flores. Os frutos da canola são as sílikas e dentro delas encontram-se as sementes que apresentam formato esférico e quando maduras coloração marrom. Tanto o comprimento das sílikas quanto a quantidade de grãos dentro delas também são características que variam com a cultivar (LUZ, 2011).

A pesquisa e o cultivo de canola em escala comercial tiveram início em 1974, no Rio Grande do Sul (TOMM, 2007) com variedades de polinização aberta, as quais possuíam alta sensibilidade a fotoperíodo e, conseqüentemente, ciclo longo e grande desuniformidade na maturação, ocasionando grande perda na colheita (TOMM, 2006). Além disso, em 2000, começou a se ter prejuízos em lavouras causados pela doença canela-preta, incitada pelo fungo *Leptosphaeria maculans*. Diante disso, a produção ficou estagnada até o emprego de novos híbridos, em 2003, Hyola 43 e Hyola 60, provenientes da *Brassica sylvestris*, mais produtivos e

com resistência vertical a patogenicidade desse fungo, viabilizando o reinvestimento em áreas com cultivo de canola no Brasil (TOMM, 2007).

2.2 COMPOSIÇÃO E USOS

De acordo com dados fornecidos pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015), a União Europeia foi a maior produtora mundial de canola, com 24,25 milhões de toneladas seguida do Canadá com 15,55 milhões de toneladas e da china que produziu 14,60 milhões de toneladas, dados da safra de 2015. O óleo de canola é o terceiro óleo mais produzido mundialmente, com 12% do total, ficando atrás da soja e do dendê, ambos com 24%. Quando comparada a soja, apresenta duas vezes mais óleo e seu farelo possui menor quantidade de proteína (LUZ, 2011).

Embora ainda pouco semeada no Brasil, mundialmente é a terceira planta oleaginosa mais produzida e seu consumo mais significativo fica por conta de países desenvolvidos. Os grãos produzidos no Brasil apresentam 24 a 27% de proteína e, em média, 38% de óleo. Dos grãos da canola, além do óleo usado para o consumo humano e produção de biodiesel, também se tem a extração de farelo, com 34 a 38% de proteínas, sendo um excelente suplemento proteico a ser utilizado na formulação de rações para bovinos, suínos, aves e ovinos (TOMM, 2006).

Um dos objetivos do melhoramento da canola foi diminuir o teor de ácido erúcico e glucosinolatos melhorando sua palatabilidade e digestibilidade, no entanto, a eliminação total do ácido erúcico no óleo de canola não é desejada, pois sua presença em pequenas quantidades pode ser benéfica para o óleo extraído da semente. Esse ácido age de tal maneira que inibe a ação da lipoxigenase, responsáveis pela oxidação dos ácidos graxos insaturados que provocam rances de vários legumes e sementes oleaginosas (LUZ, 2011).

O óleo de canola possui elevada quantidade de Omega-3, responsável pela redução de triglicerídeos e pelo controle da arteriosclerose; vitamina E, um antioxidante que reduz radicais livres; gorduras mono-insaturadas que reduzem o LDL e, também, o menor teor de gordura saturada, controladora do colesterol, de todos os óleos vegetais. Isso faz com que médicos e nutricionistas indiquem às pessoas interessadas em dietas saudáveis o óleo de canola, por possuir uma melhor composição de ácidos graxos (EMBRAPA, 2013).

O biodiesel é outro subproduto da canola, definido tecnicamente como um éster alquilico de ácidos graxos obtido de reação de transesterificação. Essa reação ocorre entre quaisquer triglicerídeos e um álcool de cadeia curta, que pode ser um etanol ou metanol, na presença de um catalizador ácido ou básico. Após a reação de transesterificação, responsável pela conversão do óleo da canola em ésteres (biodiesel), a massa final é constituída de duas fases, que podem ser separadas por um processo de decantação. A fase mais densa é constituída por glicerina bruta, água e impurezas inerentes ao óleo e a fase menos densa é constituída da mistura de ésteres metílicos e/ou etílicos, variando de acordo com a natureza do álcool originalmente adotado, excessos reacionais de álcool e de impurezas do óleo. Na Europa, o óleo de canola é o padrão para a produção de biodiesel, sendo então, qualificado como matéria prima de biodiesel para exportação (ALBUQUERQUE et al, 2006 apud LUZ, 2011).

Os fragmentos que sobram após a extração do óleo passam por um tratamento, que nada mais é que uma aplicação de vapor no farelo para remover o solvente remanescente. O processo final e a secagem do farelo são realizados em caldeira e o farelo emerge livre de solvente, contendo um resíduo de óleo de 1,5% e umidade de 8 a 10%. Após todo esse processo, o farelo é resfriado, geralmente, granulado com uma consistência uniforme e é peletizado ou enviado diretamente para estocagem, estando pronto para ser comercializado (LUZ, 2011).

2.3 EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS DA CULTURA DA CANOLA.

Desde que bem manejada, a cultura da canola se adapta às mais diversas condições edafoclimáticas, porém, apresenta maior facilidade de desenvolvimento em regiões que apresentam climas temperados onde as temperaturas são mais amenas (TOMM, 2006). Devido à localização geográfica latitudes de 6 a 30 graus e às condições de clima tropical e subtropical brasileiras, são empregadas somente cultivares de primavera ("spring canola") da espécie *Brassica napus* L. devido à baixa sensibilidade a fotoperíodo que essa espécie possui (ESTEVEZ, 2013).

A canola requer solos bem drenados, sem compactação, sem residual de determinados herbicidas, livre de doença como a canela-preta e a esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*) e não deve apresentar infestação de nabiça (nabo). O pH do solo deve ser, preferencialmente, superior a 5,5 de forma a permitir a melhor

disponibilidade de nutrientes essenciais e o nível de fertilidade variando entre as faixas classificadas como média e alta fertilidade (TOMM, 2007).

Para obter bom rendimento de grãos, a canola precisa de baixas quantidades de água. Tendo como comparativo solo bem drenado, a perda de rendimento pode chegar a 50% como consequência do excesso de água no solo. A floração é o período mais sensível ao déficit hídrico. Falta de água nesse período causa redução dos componentes do rendimento de grãos e do teor de óleo dos mesmos. No entanto, as condições hídricas durante o fim da floração e o início do enchimento de grão de canola também são importantes, uma vez que também refletem na concentração de óleo no grão (LUZ, 2011).

A canola é uma cultura originalmente de clima temperado a temperado frio. Em cultivares que apresentam baixa ou nenhuma resposta ao fotoperíodo, como é o caso dos híbridos empregados no Brasil, a temperatura responsável por controlar o desenvolvimento das plantas de canola é variável. Os híbridos são sensíveis tanto a temperaturas muito baixas quanto a temperaturas muito elevadas, dependendo do estágio de desenvolvimento em que a cultura se encontra (LUZ, 2011).

No período entre a emergência até o florescimento, o desenvolvimento da canola é favorecido por temperaturas do ar mais baixas, tendo como faixa ótima para desenvolvimento 13 a 22°C. A temperatura abaixo da qual o crescimento das plantas de canola não ocorre é 5°C. A temperatura apontada como sendo ótima para ter o máximo desenvolvimento durante o ciclo da cultura é de 20°C (LUZ, 2011).

O estágio de plântula e de florescimento é quando a cultura esta mais sensível à ocorrência de geadas. Quando na floração, a ocorrência de geada causa o abortamento das flores, no entanto, o efeito causado indiretamente pela geada sobre o rendimento dos grãos é menor se comparado a outras culturas. Isso se deve ao fato da canola ter um longo período de floração, de 20 a 45 dias, período este que varia de acordo com o ciclo do material. Os prejuízos causados pelas geadas são observados quando estas ocorrem ao final da floração e na fase leitosa, que nada mais é que o início do enchimento dos grãos. Já quando os grãos apresentam cerca de 20% de umidade a geada praticamente não afeta mais a produção de grãos (TOMM et al., 2009).

Uma alternativa visando minimizar os danos causados pela geada seria submeter às plantas ao processo de aclimação, ou seja, submete-las a um período de frio antes da ocorrência de geada. Esse processo torna as plantas mais resistentes a

geadas devido a mudanças fisiológicas, bioquímicas e moleculares causadas na célula vegetal (TOMM et al., 2009).

Temperaturas elevadas também são prejudiciais ao desenvolvimento da cultura. Quando na floração, temperaturas elevadas aceleram o desenvolvimento e, conseqüentemente, o tempo entre a floração e a maturação é reduzido e o tempo em que a flor é receptiva ao pólen é encurtado. O limite crítico encontrado para o desenvolvimento da canola foi de 27°C, acima dessa temperatura as plantas apresentaram abortamento de suas flores e uma queda no rendimento dos grãos. Na fase de enchimento de grão a cultura é mais tolerante a temperaturas elevadas, no entanto, isso pode ocasionar uma redução no conteúdo de óleo dos grãos (LUZ, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Fazenda Agropecuária da Universidade Federal de Santa Catarina – campus Curitibanos, em Curitibanos/SC. A área apresenta solo do tipo cambissolo bruno-avermelhado-escuro e está situada nas coordenadas geográficas 27°16'26.55" S e 50°30'14.41W, e altitude de 998 metros (EMBRAPA, 2011). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região denomina-se Cfb subtropical úmido com verão ameno, com temperatura média entre 12°C e 20,8°C e precipitação média anual de 1500mm (Alvares et al., 2013).

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas foram formadas pela época de semeadura da soja e feijão em 10 de outubro e em 10 de novembro de 2014. As subparcelas foram formadas pelo cultivo de três híbridos de canola (Hyola 76, Hyola 61 e Hyola 433), em sucessão à safra de verão. Cada parcela foi composta por cinco linhas de semeadura espaçadas 0,40 m entre si e com 21 metros de comprimento. As subparcelas foram compostas por cinco linhas espaçadas 0,40 metros entre si e com sete metros de comprimento. A área útil de cada subparcela foi considerada como três linhas centrais, desconsiderando-se 1,5 metros de cada extremidade.

A cultivar de soja utilizada foi a BMX Veloz 5953 e de feijão a IPR Tangará, ambas cedidas pela Cooperativa Agropecuária Boa Esperancense (COPERBOA). A soja BMX Veloz 5953 apresenta porte médio, hábito de crescimento indeterminado e ciclo precoce. Possui resistência ao acamamento, ao cancro da haste e a podridão radicular de *Phytophthora*. É altamente exigente em fertilidade e possui sanidade de raiz e potencial produtivo elevado (BRASMAX, 2016). A cultivar de feijão IPR Tangará apresenta hábito de crescimento indeterminado, plantas de porte ereto com guias longas e ciclo precoce. Possui resistência ao mosaico comum, murcha de *Curtobacterium*, murcha de *Fusarium* e ferrugem, além de resistência moderado ao oídio (IAPAR, 2016).

Os híbridos de canola utilizados foram Hyola 433, Hyola 61 e Hyola 76, ambos disponibilizados pela Embrapa Trigo de Passo Fundo – RS. O híbrido Hyola 433 é

um híbrido de ciclo curto indicado para solos de elevada fertilidade. Recomenda-se evitar semeadura em ambientes com limitações de fertilidade e umidade de solo. Apresenta resistência poligênica à canela-preta. O híbrido Hyola 61 apresenta elevada estabilidade de rendimento de grãos e ampla adaptação, apresenta excelente desempenho tanto sob deficiência hídrica quanto sob frio intenso e resistência poligênica à canela preta. O híbrido Hyola 76 é um híbrido de ciclo longo, possui vigor inicial excelente e uma boa uniformidade de maturação. Apresenta resistência à canela-preta, esclereotinia, alternaria e à bacteriose.

3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

3.3.1 Safra de verão

O experimento foi conduzido em condições de campo, em sistema de semeadura direta, tendo o trigo como cultura antecessora. Para a semeadura foi utilizado um trator John Deere, modelo 5085E e uma semeadora-adubadora Vence Tudo, modelo AS 11500.

As culturas da soja e do feijão foram semeadas em 10 outubro e 10 de novembro de 2014.

Foi utilizada a adubação de base mediante aplicação de 250 kg ha⁻¹ de adubo formulado 04-14-08 (N-P-K). Antes da semeadura as sementes utilizadas foram devidamente tratadas com fungicidas e inseticidas e em seguidas inoculadas com estirpes recomendadas, visando promover a fixação biológica de nitrogênio. Para a soja, foram semeadas 18 sementes por metro, enquanto para a cultura do feijão foram semeadas 14 sementes por metro.

Quanto ao manejo na cultura da soja, o controle de plantas daninhas foi realizada com a aplicação de glifosato com bentazona no estágio v4 da cultura, tendo como objetivo principal o controle da *Cyperus rotundus* L.. O manejo de doenças foi realizado com aplicação de fungicidas utilizando os produtos tebuconazole e a mistura azoxitrobina+ ciproconazol, sendo feita a primeira aplicação nos primeiros sintomas da doença e as aplicações seguintes foram realizadas tendo como base a reincidência de doença na área e o residual do produto. Quando observado ocorrência de pragas na área, foram realizadas aplicações do inseticida imidacloprido+beta-ciflutrina. O manejo de dessecação da cultura foi realizado quando a cultura atingiu o ponto de maturação fisiológica utilizando o herbicida

paraquat, visando acelerar a colheita e antecipar ao máximo a semeadura da canola.

Quanto ao manejo na cultura do feijão, o controle de plantas daninhas foi realizado com aplicação de bentazona+imazamoxi para controle de dicotiledôneas no estágio V4 da cultura e uma aplicação sequencial após sete dias de tepraloxim para controle de monocotiledôneas. O manejo de doença foi realizado com aplicação de fungicidas utilizando o produto tebuconazole, sendo feita a primeira aplicação nos primeiros sintomas da doença e as aplicações seguintes com base na reincidência da doença na área e no residual do produto. Quando observado a ocorrência de pragas na área realizou-se aplicação do inseticida imidacloprido+beta-ciflutrina. O manejo de dessecação da colheita foi realizado quando a cultura atingiu o ponto de maturação fisiológica utilizando o herbicida paraquat, visando acelerar a colheita e antecipar ao máximo a semeadura da canola.

Após a dessecação foi realizado a colheita manual das culturas, coletando quinze plantas aleatórias de cada bloco para análises biométricas. Para análise de produtividade foram coletados seis amostras de 1,5 m de linha de plantio.

3.3.2 Safrinha de canola

A semeadura dos híbridos de canola foi realizada de forma manual logo após a colheita da cultura antecessora do bloco. As datas das semeaduras realizadas foram 22/01 (1ª época), 16/02 (2ª época), 26/02 (3ª época) e 17/03 (4ª época) de 2015. As linhas de cultivo foram previamente demarcadas e adubadas com auxílio de uma semeadora adubadora. A adubação de base foi realizada com 300 kg ha⁻¹ de adubo formulado 04-14-08 (N-P-K), sendo semeadas 20 sementes por metro. A adubação de cobertura foi realizada no estágio de quatro folhas verdadeiras, aplicando-se 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia.

Quanto ao manejo na cultura da canola, o controle de plantas daninhas foi realizado com capina manual até o fechamento da entre linha pela cultura. O controle de pragas foi realizado com aplicação do inseticida imidacloprido+beta-ciflutrina quando identificado alta infestação de *Diabrotica speciosa*.

A colheita da canola foi realizado quando a cultura apresentou 60% dos seus grãos em coloração marrom, indicando maturação fisiológica.

3.4 AVALIAÇÕES

3.4.1 Avaliações safra de verão

As culturas de verão foram avaliadas quanto à duração do ciclo (emergência até a maturação fisiológica), quanto à produtividade de grãos através da colheita e pesagem da parcela útil, ajustando os valores para 13% de umidade e aspectos biométricos.

3.4.2 Avaliações na safrinha

3.4.2.1 Ciclo

Durante o período de condução da cultura da canola foi determinada a duração das principais fases do desenvolvimento da cultura, como: (i) emergência até o início do florescimento e; (iii) início do desenvolvimento das sílikas até a maturação.

3.4.2.2 Avaliações biométricas

As características biométricas foram determinadas na fase de maturação da cultura em 15 plantas escolhidas ao acaso dentro de cada subparcela, nas quais serão determinadas:

Altura de planta;

Altura de inserção da primeira síliqua;

Altura da primeira ramificação;

3.4.3 Componentes da produção e produtividade

Os componentes da produção foram determinados na fase de maturação da cultura, em 15 plantas escolhidas ao acaso dentro de cada subparcela, nas quais serão determinados:

Número de sílikas por planta;

Número de grãos por síliqua;

Massa de grãos por planta;

Massa de mil grãos.

Após a colheita e trilha do restante da parcela útil foi determinada a produtividade de grãos, ajustando-se para 13% de umidade.

3.4.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e quando encontradas diferenças significativas entre os tratamentos as médias foram contrastadas pelo teste t ($p < 0,05$).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 SAFRA DE VERÃO

4.1.1 Caracterização dos ciclos das plantas de feijão e soja.

A Figura 1 apresenta o ciclo e a duração dos principais subperíodos da cultura da soja nas duas épocas de semeadura associada à variação da temperatura média diária.

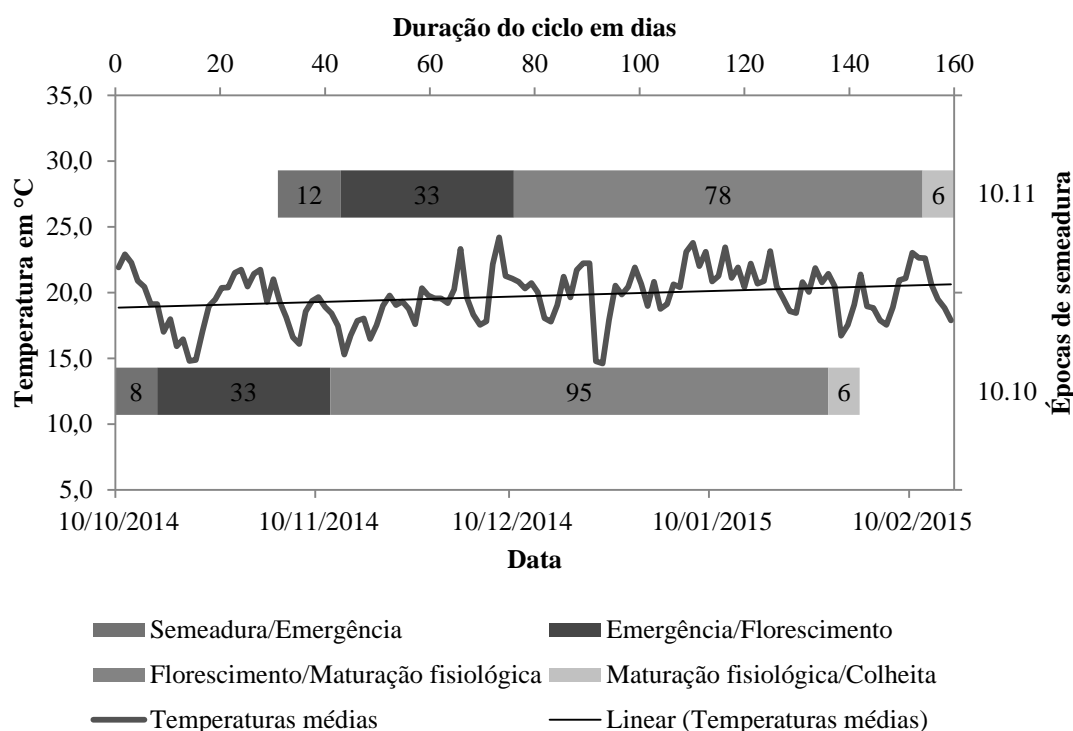


Figura 1. Duração das principais fases do ciclo de plantas de soja, BMX Veloz 5953, semeadas em duas épocas. Curitiba (SC) 2015.

Nota-se na Figura 1 que a segunda época de plantio da soja (10/11/2014) apresentou menor duração de ciclo, sendo essa redução observada no período entre o estágio de início de florescimento (R_1) e maturação fisiológica (R_7). Essa redução de ciclo ocorre pela sensibilidade termofotoperiódica apresentada pela cultura, sendo que a segunda época de semeadura apresenta índices de fotoperíodo e temperaturas médias maiores se comparada a primeira época de semeadura (10/10) (SEDIYAMA; SILVA; BORÉM, 2015). A segunda época de semeadura da soja apresentou período maior para a emergência da cultura, isso porque após a implantação da cultura a campo apresentou um intervalo de dez dias com precipitação acumulada menor que 4 mm, como podemos observar na Figura 2 (quinquênios 7 e 8) e temperaturas médias, dez dias após a semeadura, inferiores a

época 10 de outubro, onde a primeira época apresentou temperaturas médias de 19,5°C e a segunda época 17,8°C. Temperatura do solo e umidade são fatores que influenciam diretamente nas etapas da germinação das sementes (LOPES; LIMA, 2015).

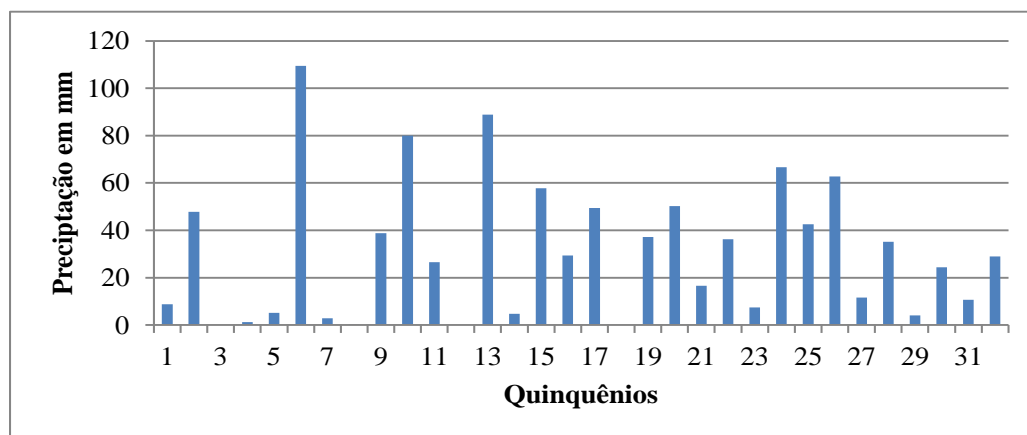


Figura 2. Precipitação acumulada em quinquênios entre os períodos de 10/10/2014 a 17/03/2015. Curitiba (SC) 2015.

Na Figura 3 observa-se que a segunda época de semeadura (10 de novembro) de feijão também apresentou redução na duração do ciclo da cultura, mas no feijão essa redução ocorreu entre as fases de emergência (V_e) e início do florescimento (R_1) e também entre as fases de R_1 e R_9 (maturação fisiológica). Para a cultura do feijão o fator determinante para essa redução de ciclo é a temperatura, visto que o feijão é uma cultura fotoneutra. No tratamento com semeadura em 10 de novembro para o feijão nota-se um período maior para a emergência da cultura, fato esse que ocorreu pelo mesmo fatores indicados para a soja, baixos índices pluviométricos após a semeadura e temperaturas menores após a semeadura comparada a 1ª época.

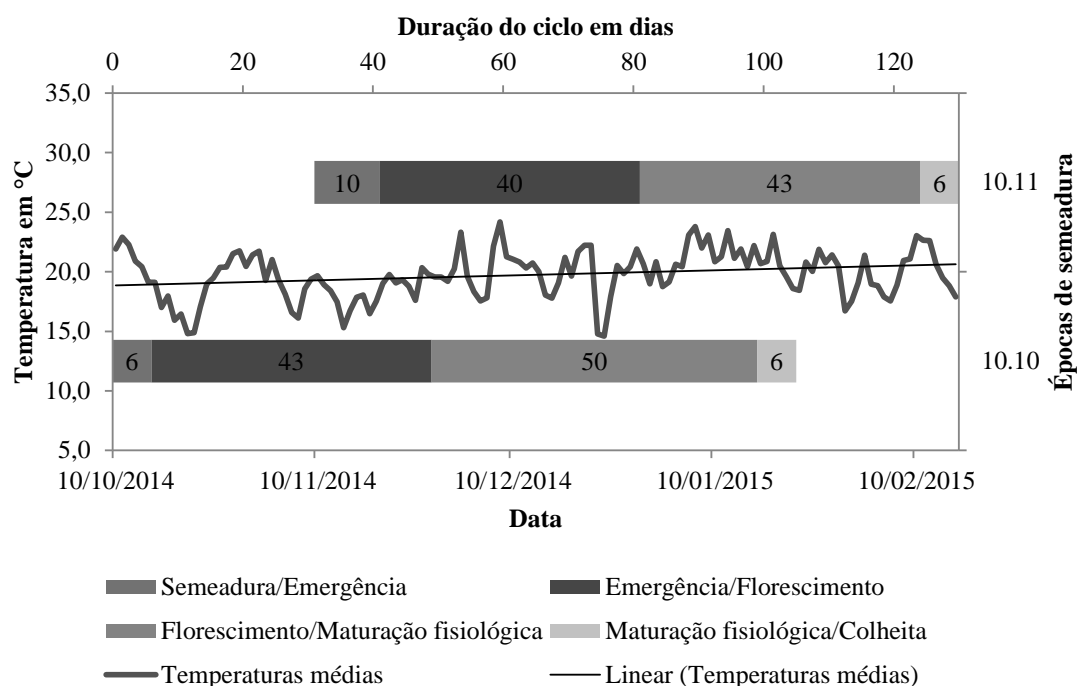


Figura 3. Duração das principais fases do ciclo de plantas de feijão, IPR Tangará, semeadas em duas épocas. Curitiba (SC) 2015.

4.1.2 Componentes da produção e produtividade

Na Tabela 1 é possível observar que as variáveis estudadas apresentam diferença estatística significativa a 0,01% entre os tratamentos, mostrando que ao menos um tratamento difere dos demais em cada variável. Quanto aos blocos, nota-se que não houve diferença estatística significativa entre as variáveis, indicando uma homogeneidade da área.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (valores de F) para os parâmetros biométricos e componentes da produção de plantas de soja e feijão em função da época de semeadura. Curitiba (SC), 2015.

	NV	NG	NGV	PMG (g)	PROD (Kg ha ⁻¹)	ALT (cm)
Tratamento	180,37*	8513,40*	105,87*	172,26*	40,52*	142,66*
Bloco	0,32 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,93 ^{ns}	0,87 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,95 ^{ns}
Média	31,98	93,2	3,72	216,27	4026,30	62,42
CV (%)	11,28	18,98	7,89	3,68	14,39	6,58

NV, NG, NGV, PMG, PROD e ALT são, respectivamente: número de vagens em 15 plantas, número de grãos em 15 plantas, número de grãos por vagem, peso de mil grãos, produtividade e altura de plantas. *Significativo a $p < 0,01$

Tabela 2. Comparação de parâmetros biométricos de plantas de soja e feijão em função da época de semeadura. Curitiba (SC), 2015.

	NV	NG	NGV	PMG (g)	PROD (Kg ha ⁻¹)	ALT (cm)
Feijão 10/10	12,95 a	66,10 a	5,10 b	276,0 d	3003,5 b	41,3 a
Feijão 10/11	10,15 a	49,98 a	4,95 b	239,4 c	2008,6 a	41,2 a
Soja 10/10	45,90 b	112,78 b	2,24 a	192,4 b	5063,15 c	86,1 b
Soja 10/11	58,95 c	153,95 c	2,60 a	157,1 a	6029,9 d	80,9 b
dms	5,77	28,29	0,47	12,72	1055,89	6,56

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste t ($p < 0,01$).

A cultura do feijão não apresentou diferenças significativas para o número de vagens por planta e número de grãos por planta em função da época de semeadura, com valores inferiores aos observados em plantas de soja. Plantas de soja apresentaram valores superiores para ambas as variáveis na segunda época de semeadura (Tabela 2). Tanto a cultura da soja quanto a do feijão apresentaram redução no peso de mil grãos na segunda época de semeadura (10/11). De acordo com as suas características morfológicas, os grãos de feijão apresentaram maior massa. O período de enchimento de grãos é determinante para o seu peso final, e apresenta influência direta dos fatores climáticos, principalmente da temperatura, quando a disponibilidade de água não é um fator limitante (CARNEIRO; PAULA JUNIOR; BORÉM, 2015). Para as duas culturas, a semeadura realizada em 10 de novembro resultou em encurtamento na fase de enchimento de grãos (Figura 3), o que possivelmente ocorreu em função das maiores temperaturas observadas no período. Não foram observadas diferenças entre as épocas de semeadura de cada cultura. Importante destacar que a época de semeadura não afetou a variável altura de plantas em ambas as culturas.

A redução no número de vagens por planta e do peso de mil grãos em plantas de feijão semeadas em 10 de novembro levaram a uma redução na produtividade de grãos da cultura, quando comparada com a semeadura realizada em 10 de outubro (Tabela 2). Os valores de produtividade observados, principalmente na primeira época são considerados altos para a região, onde a média de produtividade da safra 2014/2015 foi de 1706,36 Kg ha⁻¹, segundo Epagri (2015). A produtividade da segunda safra que diferenciou estatisticamente da primeira, apresentando 2008,6 Kg ha⁻¹, foi superior a média da microrregião de Curitiba. Para a cultura da soja,

maiores valores de produtividade foram observados para a semeadura realizada em 10/11, comparada com a primeira época. Neste caso, a redução no peso de mil grãos foi compensada pelo aumento no número de vagens por planta, resultando em um acréscimo de produção de aproximadamente 1 tonelada de grãos na segunda época. Este comportamento pode ser explicado pelo fato de que plantas de soja toleram melhor condições de altas temperaturas durante o período reprodutivo, quando comparadas com plantas de feijão (CARNEIRO; PAULA JUNIOR; BORÉM, 2015; SEDIYAMA; SILVA; BORÉM, 2015).

Analizando-se a época de semeadura indicada para a cultivar de soja BMX Veloz 5953 RSF na região Sojícola 1, (onde Curitiba está inserida) notamos que a primeira época de semeadura (10 de outubro) foi alocada fora da indicação de cultivo. Ressalta-se, contudo, que este fato era conhecido no momento da semeadura, tratando-se de um risco calculado para estudar o potencial de adaptação da cultivar, a qual ainda manteve uma produtividade de grãos superior à média nacional, mesmo na primeira época de cultivo.

4.1.3 Considerações finais safra de verão

A produtividade do feijão época 10/10 foi melhor em relação a época de semeadura 10/11, o inverso ocorreu com a soja. Este fato está ligado a características de adaptação das culturas a características climáticas, principalmente a diferenças de temperaturas durante a fase de floração de ambas as culturas. Mesmo fora da época recomendada para cultivo a soja época 10/10 apresentou produtividade acima de 5000 Kg ha⁻¹.

As duas épocas de cultivo do feijão foram colhidas antes da soja, possibilitando a antecipação do plantio da canola. Ambas as culturas apresentaram ciclo menor na época com médias de temperatura maiores. Soja e feijão apresentaram redução no peso de mil grãos, devido à redução do período de enchimento de grãos na segunda época de cultivo.

4.2 SAFRINHA DE CANOLA

4.2.1 Avaliação do ciclo e desenvolvimento dos híbridos de canola.

As Figuras 4, 5 e 6 apresentam a duração do ciclo e as principais fases de desenvolvimento para os três híbridos de canola utilizados no experimento. Note-se que para as três variedades o ciclo da cultura foi prolongado em plantios mais

tardios, devido as menores médias de temperaturas encontradas durante ciclo da cultura (Figura 7), visto que a temperatura é um fator determinante para a duração do ciclo da canola (FOCHESATTO et al., 2014; LUZ et al., 2012).

Em trabalho realizado por Hrchorovitch et al. (2014) sobre época de semeadura para a cultura da canola, os autores encontraram dados de ciclo da cultura, com plantio realizado em 09 de março, para os híbridos Hyola 433, 61, 76, respectivamente, 49,7, 53,7 e 57,7 dias entre as fases de emergência e início da floração e de 122,3, 123,0 126,3 dias da emergência até a maturação fisiológica da cultura. Se comparado os dados da 3ª e 4ª época (26/02/2015; 17/03/2015), observa-se que a 3ª época de semeadura teve o período entre a emergência e floração menor e a 4ª época maior que os valores encontrados por Hrchorovitch et al. (2014), para os três híbridos. Já a duração da fase entre a emergência e maturação, foi maior nos três híbridos das épocas 26/02 e 17/03 se comparado ao trabalho citado, devido às diferenças climáticas entre Curitiba, com latitude e altitude maiores, e o município de Dois Vizinhos – PR.

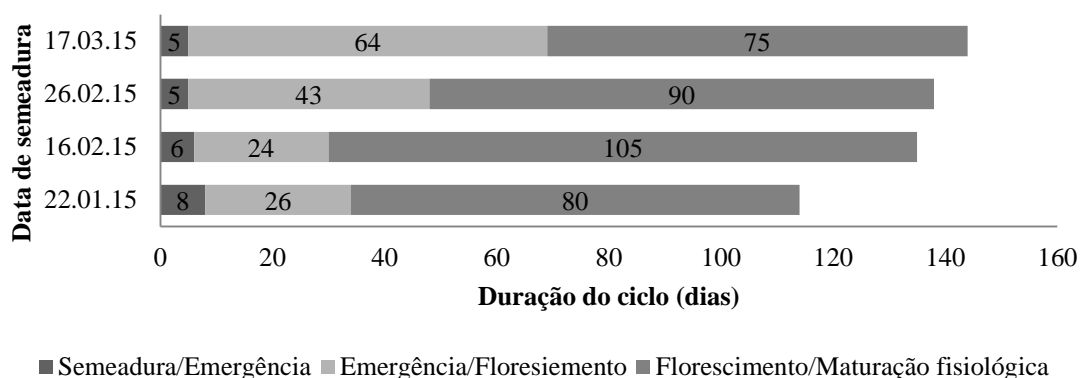


Figura 4. Duração das principais fases do ciclo do híbrido de canola, HYOLA 433, semeadas em quatro épocas. Curitiba (SC) 2015.

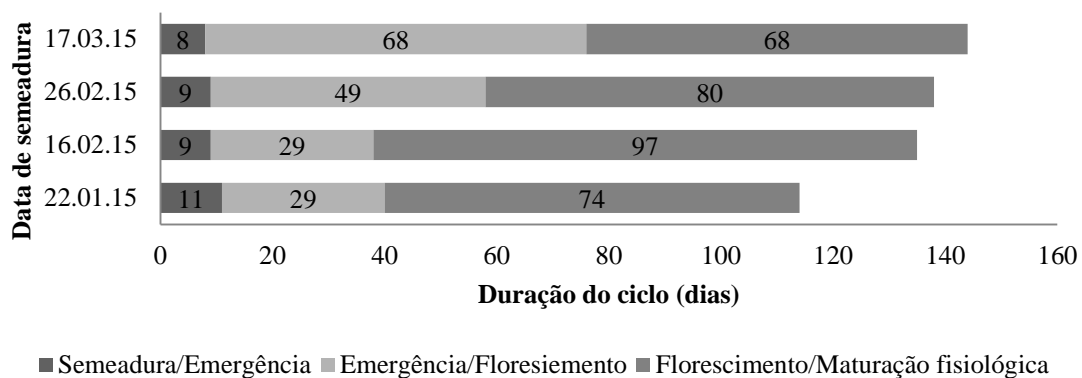


Figura 5. Duração das principais fases do ciclo do híbrido de canola, HYOLA 61, semeadas em quatro épocas. Curitiba (SC) 2015.

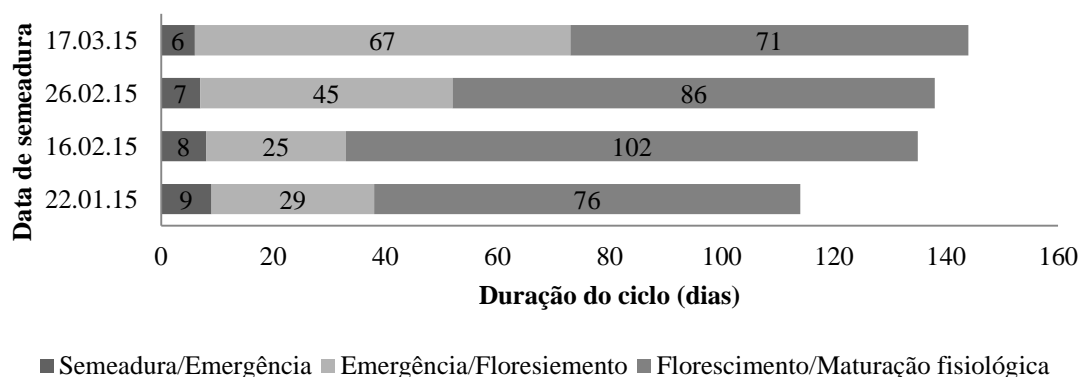


Figura 6. Duração das principais fases do ciclo do híbrido de canola, HYOLA 76, semeadas em quatro épocas. Curitiba (SC) 2015.

Durante o ciclo dos híbridos de canola, nas quatro épocas de cultivo ocorreram picos de temperatura acima de 27 °C (Figura 7), que levaram a ocorrência de abortamento de flores e embriões como fica exemplificado na Figura 8, onde observa-se a ocorrência de falhas de inserção de siliques e siliques não desenvolvida.

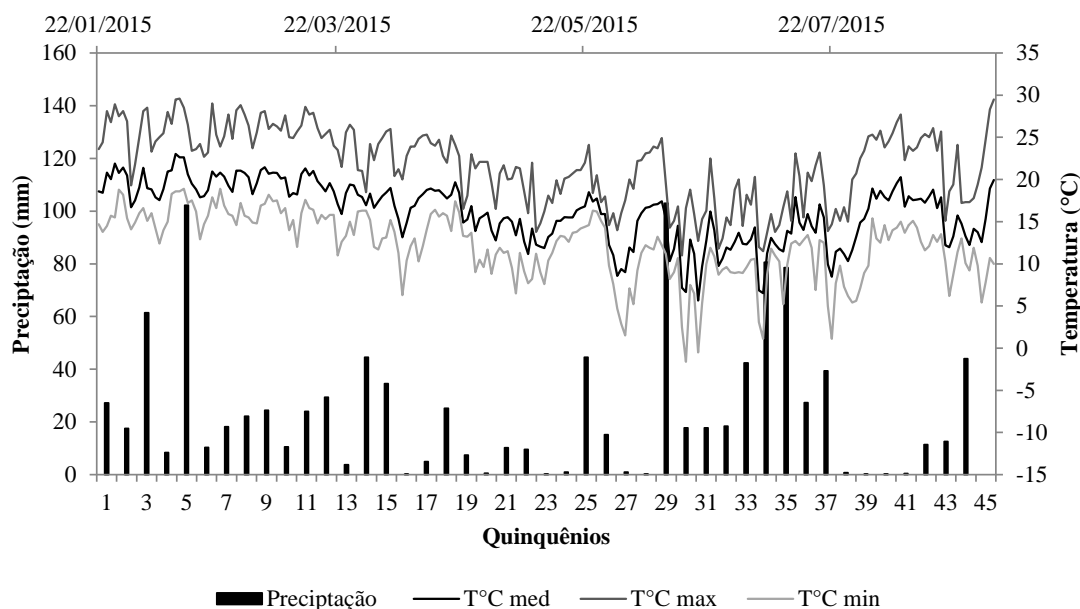


Figura 7. Precipitação e temperaturas mínima (T°C min), médias (T°C med) e máximas (T°C max) entre o período de janeiro a agosto de 2015. Curitiba (SC) 2015.

Durante o ciclo dos híbridos de canola ocorreram duas geadas leves (0°C a -2°C), podendo ser observadas na Figura 7 entre os quinquênios 29 e 31, mais

precisamente nos dias 16 e 19 junho. Os híbridos da primeira época de semeadura apresentaram maturação fisiológica antes da ocorrência das geadas, as demais épocas tiveram influência das geadas no estágio de enchimento de grão. Mesmo a segunda época de semeadura, que apresentava os grãos no final do enchimento, com coloração levemente marrom, após a geada apresentaram apenas grãos chochos, inviabilizando a colheita da cultura (Figura 9).

Dalmago et al. (2010) demonstram que plantas de canola aclimatizadas ao frio, passando por um período de três dias com variação de temperaturas entre 12 e 2,5°C, podem suportar geadas de até -4°C no período da floração. As épocas de semeadura 2, 3 e 4 não tiveram o processo de aclimação, sendo assim geadas de baixa intensidade (-1,6°C e -0,5°C) foram capazes de comprometer totalmente a produção dos híbridos.



Figura 8. Influência de picos de temperatura no desenvolvimento da canola. O detalhe interno demonstra a região do eixo da inflorescência onde ocorreu abortamento de flores em função da temperatura.

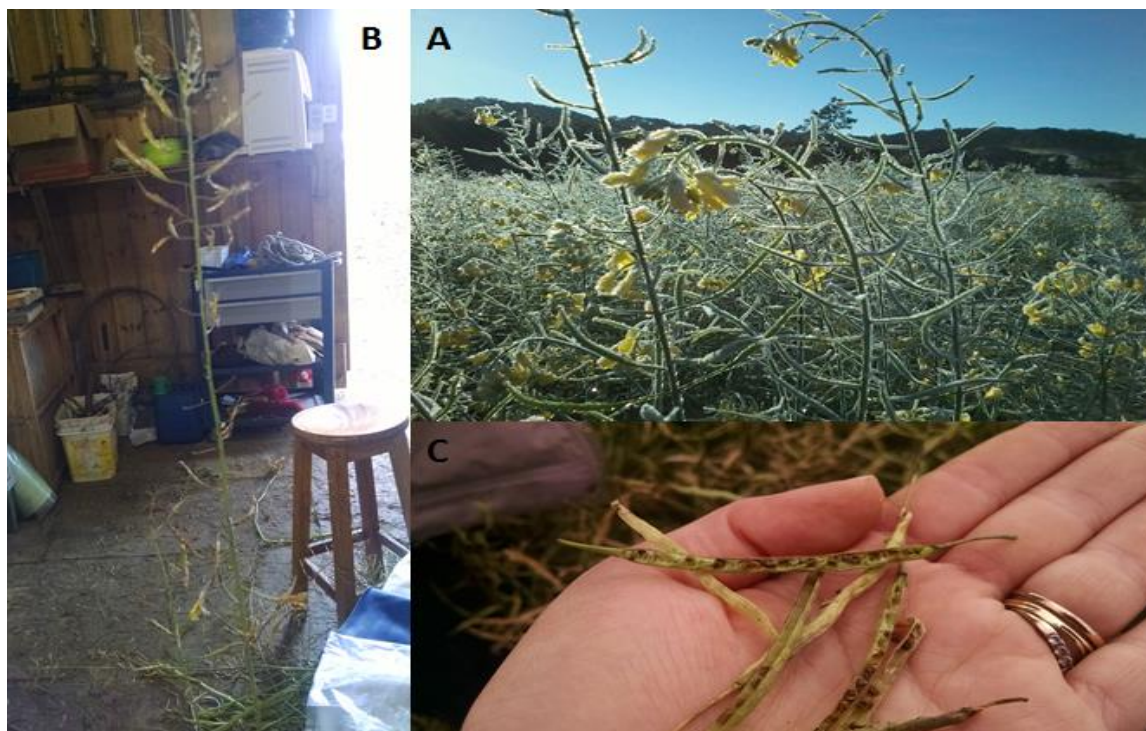


Figura 9. (A) Ocorrência de geadas em 16 de junho de 2015; (B) abortamento de flores e; (C) chochamento de grãos após geada.

4.2.2 Avaliação da produtividade e parâmetros biométricos da cultura da canola.

Para a primeira época de semeadura da canola (22/01/2015) foi possível realizar a colheita dos grãos da cultura, enquanto as demais épocas foram prejudicadas pela ocorrência de geadas. Foi realizada a colheita das três amostras do híbrido Hyola 433 e uma amostra do híbrido Hyola 61 e outra do híbrido Hyola 76, as demais parcelas sofreram ataque de pássaros e não puderam ser colhidas. Devido a este fato os dados da primeira época de semeadura não estão presentes nas análises estatísticas, apenas presentes para análise visual dos dados.

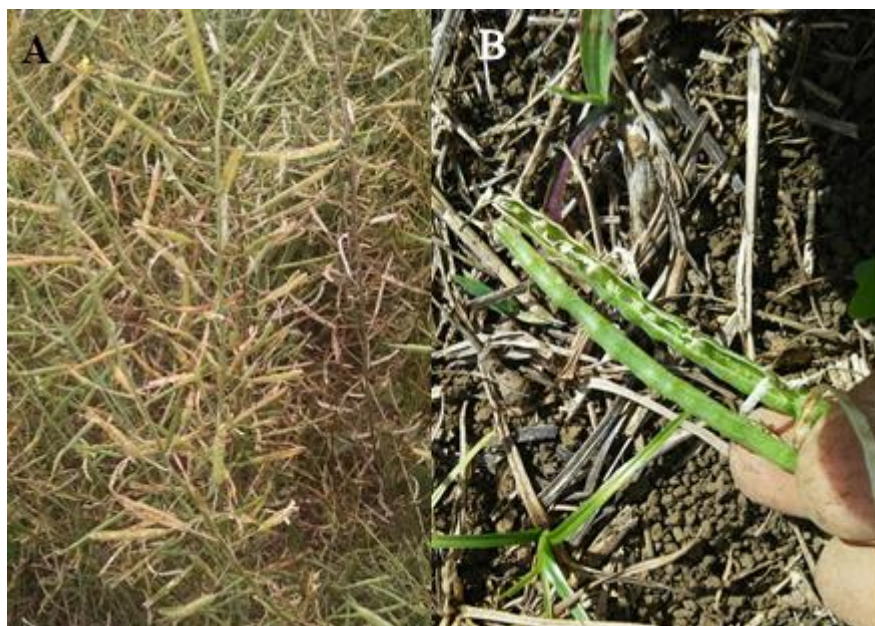


Figura 10. (A) Ataque de pássaros as síliquas, e; (B) detalhe da síliquas ainda verde já atacada.

Utilizando a tabela 3 podemos observar que os híbridos não apresentaram grande variação quanto a altura de plantas. As plantas do híbrido Hyola 433 tiveram sua produção localizada no terço superior, enquanto o Hyola 61 e Hyola 76 também apresentaram produção no terço médio da planta, como nota-se na comparação entre as variáveis AIS (altura de inserção da primeira síliquas) e AP (altura de plantas).

Tabela 3. Parâmetros biométricos de híbridos de canola cultivados na primeira época (22/01) de semeadura. Curitiba (SC), 2015.

Híbrido	AIS (cm)	AIR (cm)	AP (cm)
Hyola 433	80,2	22,0	98,7
Hyola 76	54,1	12,7	103,1
Hyola 61	52,3	13,7	99,7

AIS (altura de inserção da primeira síliquas) AIR (altura da primeira ramificação) e AP (altura de plantas).

Em relação à produtividade da primeira época, o híbrido Hyola 433 se destacou dos demais, mesmo possuindo o ciclo mais precoce entre os híbridos, apresentou menor número de síliquas, mas síliquas maiores e com maior número de grãos, além da massa de grãos por planta e peso de mil grãos que apresentaram-se superiores aos demais. Deve-se destacar, contudo que está é apenas uma análise visual, sem comprovação estatística. O Hyola 433 apresentou $1506,8 \text{ Kg.ha}^{-1}$ de produtividade, bem superior às produtividades de $215,8$ e $141,2 \text{ Kg.ha}^{-1}$ dos híbridos

76 e 61, respectivamente. A Figura 11 apresenta a diferença visual dos grãos do híbridos 76 e 61 comparada ao Hyola 433.

Tabela 4. Componentes da produção de híbridos de canola cultivados na primeira época de semeadura. Curitibaanos (SC), 2015.

Híbrido	NSP	NGP	NGS	MGP (g)	PMG (g)	Prod (kg ha ⁻¹)
Hyola 433	261,7	3310,0	12,7	9,3	2,8	1506,8
Hyola 76	303,3	671,0	2,2	1,5	0,6	215,8
Hyola 61	311,1	702,5	2,3	1,2	0,4	141,2

NSP, NGP, NGS, MGP, PMG, Prod são, respectivamente: Número de síliquas por plantas, número de grãos por plantas, número de grãos por síliquas, massa de grãos por planta, peso de mil grãos e produtividade.

O comportamento de destaque em produtividade do híbrido Hyola 433 em comparação aos híbridos Hyola 76 e 61 também foi encontrado em trabalho realizado por Ito et al. (2014) na entre safra da soja em Dourados-MS.



Figura 11. Comparação visual dos híbridos de Canola. Da esquerda para a direita: Hyola 433, Hyola 61 e Hyola 76.

A de análise de variância realizada para as épocas 16/02 (2^a), 26/02 (3^a) e 17/03 (4^a) de semeadura dos híbridos de canola (Tabela 5), apresentou diferença estatística à $p < 0,01$ para os parâmetros biométricos altura de inserção de primeira ramificação (AIR), Altura de planta (AP) e número de síliquas por planta (NSP). A variável NSP também apresentou diferença estatística em relação a interação época de semeadura e híbridos (E x H) ($p < 0,05$). O parâmetro AIS (altura de inserção da

primeira sílica) não apresentou diferença significativa para os tratamentos estudados.

Tabela 5. Resumo da análise de variância (valores de F) para os parâmetros biométricos de plantas de canola em função da época de semeadura. Curitiba (SC), 2015.

	AIS (cm)	AIR (cm)	AP (cm)	NSP
Bloco	0,29	0,47	0,34	0,88
Época (E)	2,37 ^{ns}	2,88 ^{ns}	0,76 ^{ns}	2,06 ^{ns}
Híbrido (H)	2,32 ^{ns}	8,69 ^{**}	5,41 ^{**}	9,32 ^{**}
E x H	0,95 ^{ns}	1,47 ^{ns}	1,35 ^{ns}	3,29 [*]
Média	75,53	41,38	132,56	250,84
CV1 (%)	20,64	40,15	9,14	25,63
CV2 (%)	30,81	30,62	9,77	16,48

AIS (Altura de inserção da primeira síliquis); AIR (altura de inserção da primeira ramificação); AP (altura de planta); NSP (número de síliquis por planta); CV1. Coeficiente de variação para parcela; CV2. Coeficiente de variação para subparcela;

Entre as variáveis apresentadas AP foi a que apresentou o menor coeficiente de variação (CV). NSP e AIR apresentaram CV maiores, com destaque para a altura de inserção da primeira ramificação. O maior coeficiente de variação está ligado ao fator de compensação da cultura da canola a falhas de semeadura e stand de plantas, causados por má distribuição das sementes, falhas de germinação e danos causados por pequenos animais silvestres herbívoros.

Para a variável AIR o Híbrido Hyola 76 apresentou diferença significativa para os demais híbridos, com a maior altura de inserção (53,4 cm), sendo que os híbridos Hyola 61 e 433 não apresentaram diferença entre si. Para Altura de planta, diferiram entre si os híbridos Hyola 61 e 76 e em relação ao Hyola 433 não apresentaram diferença significativa.

Tabela 6. Comparação de médias para os parâmetros biométricos de plantas de canola em função da época de semeadura. Curitiba (SC), 2015.

Híbrido	AIS (cm)	AIR (cm)	AP (cm)
Hyola 433	76,5ab	38,2 b	132,1 ab
Hyola 61	64,8b	32,6 b	124,1 b
Hyola 76	85,2a	53,4 a	141,5 a
dms	20,0	10,9	11,1

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$); AIS (altura de inserção da primeira síliquis) AIR (altura da primeira ramificação) e AP (altura de plantas).

Em estudo sobre épocas de semeadura realizado por Hrchorovitch et al. (2014), os híbridos Hyola 76 e 433 apresentaram as maiores médias de altura de planta diferindo do híbrido 61, com menores médias de AP. Ito et al. (2014) apresentou dados semelhantes onde o Hyola 76 com maior média de altura de planta apresentou diferença estatística em relação aos híbridos 433 e 61 que não diferiram entre si. Os dados encontrados pelos autores, citados acima, corroboram com os encontrados neste trabalho em relação à altura de plantas.

Analisando a Tabela 7, sobre os desdobramentos entre os híbridos de canola e época de semeadura, observa-se que o Hyola 433 apresentou maior número de siliques na semeadura de 16/02/15 em relação às demais épocas. Os híbridos Hyola 76 e 61 não diferiram em relação ao número de siliques por planta em relação às épocas de semeadura.

Tabela 7. Desdobramento da interação entre época de semeadura e híbridos de canola para o número de siliques por planta. Curitiba (SC), 2015.

Épocas de Semeadura	Hyola 433	Hyola 61	Hyola 76
16/02/15	346,7 Aa	272,2 Ab	225,2 Ab
26/02/15	221,3 Bab	278,4 Aa	197,5 Ab
17/03/15	279,5 Ba	226,5 Ab	210,3 Ab
dms		61,4	

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste t ($p < 0,05$)

Em relação às épocas de semeadura, o híbrido Hyola 433 apresentou as maiores médias nas três épocas. Na época 16/02/15 o Hyola 433 diferiu dos demais híbridos (61 e 76) que não apresentaram diferença estatística entre si. Na época 17/03/15 apesar da produção de siliques menor do Hyola 433 em relação à época 16/02/15, ainda assim foi superior aos demais híbridos, que como na segunda época não variaram entre si. Na época 26/02/15 o Hyola 433 apresentou a maior média, mas não diferiu do híbrido Hyola 61, apresentando diferença para o Hyola 76, sendo que, este último não diferiu do Hyola 61.

O híbrido Hyola 433 apresentou os maiores índices de produção de siliques, e variou entre as épocas de semeadura, apresentando melhor média na época com maiores temperaturas. Os híbridos Hyola 76 e 61 não variaram entre si, mas as médias numéricas do híbrido Hyola 61 foram sempre superiores ao Hyola 76. Hyola

61 e 76 apresentaram maior estabilidade ao longo das épocas de semeadura em relação ao Hyola 433.

4.2.3 Considerações finais safrinha

Em relação a produtividade da primeira época da safrinha, destacou-se o híbrido Hyola 433, onde a média de produtividade ficou pouco abaixo da média registrada pela CONAB (2015), para a região sul do país, para o ano de 2015, sendo que a produtividade média do híbrido de canola HY 433, semeado em 22/01/15, foi de 1506,8 Kg ha⁻¹ e a média para o ano de 2015 foi de 1529 Kg ha⁻¹.

As amostras dos híbridos Hyola 61 e 76 apresentaram produtividades abaixo de 250 Kg ha⁻¹, além da baixa qualidade dos grãos produzidos, como pode ser visualizado na Figura 3 e pelos dados de número de grãos por sílica e peso de mil grãos.

O híbrido Hyola 433 foi o que obteve o maior potencial de utilização para implantação de safrinha de canola, tanto pelas características da primeira época como pelo número de siliques superior em todas as épocas em relação ao demais híbridos e, também, superior em épocas com temperatura média mais elevada.

A ocorrência de picos de temperatura acima de 27°C ocasionou abortamento de flores e embriões. As geadas durante a fase de enchimento de grãos ocasionaram perda de toda produção da canola, sendo o principal fator limitante da safrinha para a cultura. O cultivo de sucessão de feijão, com ciclo precoce, com semeadura em 10 de outubro, seguido da semeadura da canola, híbrido Hyola 433, após a colheita, foi o único tratamento que se apresentou viável para a implantação da safrinha de canola. Há necessidade de novos experimentos, como este, para garantir a viabilidade ou não da implantação de safrinha de canola na microrregião de Curitiba, sendo esses experimentos realizados no mesmo local, ou mesmo em municípios da região que apresentem menor risco de ocorrência de geadas.

5 CONCLUSÃO

- A cultivar de feijão utilizada apresenta maior produtividade para a primeira época de semeadura (10/10/2014), enquanto a de soja apresenta produtividade para a segunda época (10/11/2014) para as condições climáticas do ano de 2014;
- O atraso na semeadura da canola aumenta os riscos de perdas por geada, além de aumentar o ciclo da cultura;
- A semeadura de canola da primeira época (22/01/2015) apresentou bom potencial para o cultivo de safrinha, principalmente para o híbrido hyola 433
- Há necessidade de novo estudos para avaliar a adaptação da canola em cultivo de safrinha.

REFERÊNCIAS

ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil.

Meteorologische Zeitschrift, [s.l.], v. 22, n. 6, p.711-728, 1 dez. 2013.

Schweizerbart. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

BRASMAX. **Região Sul**: Brasmax Veloz RR 5953 RSF. Disponível em:

<<http://brasmaxgenetica.com.br/cultivar/regiao-sul/produto/20>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

CARNEIRO, José Eustáquio; PAULA JUNIOR, Trazilbo José de; BORÉM,

Aluizio. **FEIJÃO**: Do plantio à colheita. Viçosa: Ufv, 2015. 384 p.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Canola**. Brasília, DF: 2015. 6 p. (CONAB. Conjuntura mensal, Junho de 2015).

DALMAGO, Genei Antonio et al. Aclimação ao frio e dano por geada em canola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 9, p.933-943, set. 2010.

EMBRAPA. **ATLAS CLIMÁTICO DA REGIÃO SUL DO BRASIL**: PARANÁ, SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL. 2011. Disponível em:

<http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00062570.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2015.

EMBRAPA Trigo. **Definição e histórico de canola**. Disponível em:

<<http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/definicao.htm>>. Acesso em: 18 set. 2014.

EPAGRI. **MRG - Curitibaanos**. 2015. Disponível em:

<http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Dados_regioes/Curitibaanos.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2016.

ESTEVEZ, Rogério Lopes et al. A cultura da canola (Brassica napus var.

oleífera). **Scientia Agraria Paranaensis - Sap**, Mal. Cdo. Rondon, v. 13, n. 1, p.1-9, jan. 2014.

FOCHESATTO, Elizandro et al. INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NO ACÚMULO DE GRAUS DIA EM CANOLA. In: **1º SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CANOLA**, Passo Fundo: Seac, 1., 2014. p. 1 – 6.

GARCÍA, E. R. **Manual de producción canola**. Puebla: Secretaria de Desarrollo Rural de Estado de Puebla, 2007.

HRCHOROVITCH, Valtecir Andre et al. EFEITO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA NAS CARACTERÍSTICAS FENOMÉTRICAS DE HÍBRIDOS DE CANOLA. **1º Simpósio Latino Americano de Canola**, Passo Fundo, 1., 2014. p.1-5.

IAPAR. **PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS CULTIVARES DE FEIJÃO COM SEMENTES DISPONÍVEIS NO MERCADO**: Cultivar de feijão IPR Tangará.

Disponível em:

<<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1363>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

ITO, Marcio Akira et al. EFEITO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA SOBRE O DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE CANOLA EM DOURADOS, MS. **1º Simpósio Latino Americano de Canola**, Passo Fundo, 1., 2014. p.1-5.

LOPES, Nei Fernandes; LIMA, Maria da Graça de Souza. **Fisiologia de produção**. Viçosa: UFV, 2015. 492 p.

LUZ, Gean Lopes da et al. Temperatura base inferior e ciclo de híbridos de canola. **Cienc. Rural**, [s.l.], v. 42, n. 9, p.1549-1555, set. 2012. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0103-84782012000900006.

LUZ, Gean Lopes da. **Exigência térmica e produtividade de canola em diferentes épocas de semeadura em Santa Maria-RS**. 2011. 69 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Departamento de Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SEDIYAMA, Tuneo; SILVA, Felipe; BORÉM, Aluizio. **SOJA: Do plantio a colheita**. Viçosa: Ufv, 2015. 333 p.

TOMM, G.O. Canola: alternativa de renda e benefícios para os cultivos seguintes. **Revista Plantio Direto**, v. 15, n. 94, p. 4-8, jul./ago. 2006.

TOMM, G.O. **Canola: planta que traz benefícios à saúde humana e cresce em importância no Brasil e no mundo**. 2008. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/canola/a_planta_que_Deus_criou.pdf>. Acesso em: 14 set. 2014.

TOMM, G.O. **Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 68p.

TOMM, G.O.; WIETHOLTER, S.; DALMAGO, G.A.; SANTOS, H. P. dos. **Tecnologia para produção de canola no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 41 p. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do113.htm>. Acesso em: 15 set. 2014.

APÊNDICES

Apêndice A: Desenvolvimento das culturas de verão.



Apêndice B: primeira época de semeadura da Canola.



Apêndice C. Canola semeada em 22 de janeiro em início de florescimento.



Apêndice D. Épocas de semeadura da canola. Da esquerda para a direita: 2ª época, 4ª época e 3ª época de semeadura.

